

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

J1046 U.S. PTO  
09/955857  
09/19/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application: 2000年 9月20日

出願番号

Application Number: 特願2000-285637

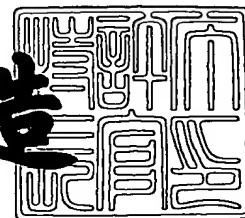
出願人

Applicant(s): オリンパス光学工業株式会社

2001年 9月 5日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3082161

【書類名】 特許願

【整理番号】 A000002019

【提出日】 平成12年 9月20日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02B 21/08

【発明の名称】 倒立型顕微鏡

【請求項の数】 5

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内

    【氏名】 ▲高▼濱 康輝

【特許出願人】

    【識別番号】 000000376

    【氏名又は名称】 オリンパス光学工業株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100058479

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 鈴江 武彦

    【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

    【識別番号】 100084618

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

    【識別番号】 100068814

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

    【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

【識別番号】 100100952

【弁理士】

【氏名又は名称】 風間 鉄也

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0010297

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書  
【発明の名称】 倒立型顕微鏡  
【特許請求の範囲】

【請求項 1】 顕微鏡本体の前面側であって、接眼レンズが装着される鏡筒より下方の観察者と相対する面に観察試料の像を形成する画像出力ポートを有する倒立型顕微鏡において、

前記画像出力ポートに、前記観察試料の像をフィルム面に露光撮影する写真撮影装置、前記観察試料の像を撮像素子で撮像しその画像データを出力するテレビカメラおよび前記観察試料の像を撮像しその画像データを静止画像として記録媒体に保存可能にしたデジタルカメラ装置を選択的に着脱可能にしたことを特徴とする倒立型顕微鏡。

【請求項 2】 前記画像出力ポートに形成される像は、観察試料から前記画像出力ポートに至る光路中で反射部材によって 1 回反射した像であり、前記写真撮影装置は、前記画像出力ポートからフィルム面に至る光路中に奇数回の反射が生じる反射部材を有することにより、前記フィルム面に形成される像を偶数回反射した表像としたことを特徴とする請求項 1 記載の倒立型顕微鏡。

【請求項 3】 顕微鏡本体のステージに載置された観察試料より下方の対物レンズを含む結像光学系により、結像光束を得るとともに、光学素子を介して前記結像光束を前記対物レンズの光軸よりも観察者側に偏向させた位置に観察試料の像を形成する倒立顕微鏡において、

前記観察試料の像を撮像する撮像手段と、

この撮像手段で撮像された画像信号を記録する画像記録手段と、

前記顕微鏡本体の前面側の観察者と相対する面に装着され、前記撮像手段で撮像された画像を表示する表示手段と

を具備したことを特徴とする倒立顕微鏡。

【請求項 4】 前記結像光学系により形成された観察試料の像の光路を分割する光路分割手段と、

この光路分割手段で分割された一方光路の観察試料の像の光束を接眼レンズに導くリレー光学系と、

前記光路分割手段で分割された他方光路の観察試料の像の光束を前記撮像手段に導く所定の縮小倍率に設定された撮像光学系と

を有することを特徴とする請求項 4 記載の倒立顕微鏡。

【請求項 5】 前記表示手段は、表示角度を可変可能にしたことを特徴とする請求項 3 または 4 項記載の倒立顕微鏡。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ステージ上に置いた観察試料をその直下の対物レンズにより拡大観察する倒立型顕微鏡に係り、特に金属材料の組織を観察するための倒立型金属顕微鏡に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、この種の倒立型顕微鏡では、観察試料である金属材料の組織観察結果を記録する場合、ポラロイド等の大版カメラや 35mm カメラを用いて写真撮影するのが一般的であり、このため、倒立型顕微鏡内部に大版カメラや 35mm カメラ等の写真撮影装置を設けていることが多い。

【0003】

図 9 は、特開昭 63-138314 号公報に開示される倒立型顕微鏡の概略構成を示すもので、図面中、101 は顕微鏡本体、102 はステージ 103 上に置かれた観察試料、104 はハロゲンランプ等による光源装置、105 は光源装置 104 からの光束を導く投光管、106 はレボルバー 107 に保持され択一的に光路中に配置される複数の対物レンズ、108 は投光管からの光束を対物レンズ 106 の方向へ偏向させるハーフミラー、109 は対物レンズ 106 とともに観察試料 102 の拡大像を形成する結像レンズ、110a、110b は結像レンズ 109 からの射出光束を水平方向に偏向させる 2 枚のミラーであり、これら構成によって観察試料 102 の一次像  $I_1$  を形成している。

【0004】

なお、111 は複数の対物レンズ 106 が保持されたレボルバー 107 を上下

に駆動させ、ステージ103上の観察試料102と対物レンズ106との相対距離を変化させることにより観察試料102にピントを合わせるための焦準ハンドルである。また、一次像 $I_1$ の位置には、観察試料の部分的な大きさを測定するためのスケール類112が挿入できるようになっている。

## 【0005】

そして、このような一次像 $I_1$ は、リレー光学系113によってリレーされ、一体的に光路中に挿脱可能な2枚のミラー114a、114bによって鉛直上方への反射光と前方への透過光の2つの光束に選択的に導かれる。このうち、鉛直上方へ反射された光束は、二次像 $I_2$ として結像し、さらに第2のリレー光学系115によってリレーされた後に鏡筒116に取り付けられた接眼レンズ117に入射して、観察者の目に到達し観察される。一方、前方への透過光は、撮影レンズ118、119を介して大版カメラ120および35mmカメラ121の各フィルム面に導かれる。

## 【0006】

なお、この場合の撮像レンズ118は大版カメラ120用の撮影レンズ、撮影レンズ119は35mmカメラ121用の撮影レンズで、大版カメラ用撮影レンズ118および反射ミラー122と35mmカメラ用撮影レンズ119を択一的に光路中に配置して、顕微鏡本体101の前面にそれぞれ配置された大版カメラ120および35mmカメラ121の各フィルム面に選択的に観察試料の像が形成されるようになっている。そして、前記二次像 $I_2$ の位置には、これら大版カメラ120および35mmカメラ121で撮影される範囲を示す写真フレーム123が挿入できるようになっている。

## 【0007】

一方、上述のような写真撮影に加えて、試料の観察像をTVカメラで撮像するケースもあり、そのような場合には、鏡筒116の三眼ポート116aにTVカメラ用撮影レンズ125（カメラマウント付き）を介してTVカメラ126を取り付け撮像する。または顕微鏡本体101の側面に儲けられたサイドポート124に、前記結像レンズ109からの射出光を導入し、同じTVカメラ用撮影レンズ125を介して、CCD等撮像素子を有するTVカメラ126で撮像すること

も可能である。

【0008】

また、最近は、電子画像技術の進歩により、高精細なデジタル画像を手軽に扱うことができるようになっており、光学顕微鏡にもデジタルカメラを組み合わせることが多くなっている。そして、このようなデジタルカメラを、上述した倒立型顕微鏡に組み合わせる場合には、鏡筒116の三眼ポート116aにTVカメラ用撮影レンズ125を介してデジタルカメラ127を取り付けるか、あるいはサイドポート124に同じTVカメラ用撮影レンズ125を介してデジタルカメラ127を取り付けるようになる。

【0009】

このように構成された倒立型顕微鏡において、目的とする試料の観察のためには、まずレボルバー107を回転して低倍率の対物レンズ106aを選択し、焦準ハンドル111を回転して観察試料にピントを合わせる。次にレボルバー107を回転して高倍率の対物レンズ106bに切り換えて、ピントがぼけた場合には焦準ハンドル111を少し回転して、正確にピントを合わせる。観察位置を変える場合は、ステージ103のXYハンドルを操作して、観察試料102の位置を動かし所望の観察位置を対物レンズ106bの視野内にもってくる。

【0010】

この状態から、写真を撮影する場合には、大版カメラ120あるいは35mmカメラ121で撮影される範囲を示す写真フレーム123を二次像 $I_2$ の位置に挿入し、大版フィルムあるいは35mmフィルムに写り込む範囲を再度確認した後、露光操作を行うことで写真撮影が行われる。

【0011】

一方、このような倒立型顕微鏡では、カメラなどを用いた画像の記録とは別に、大版カメラ120の位置に、すりガラス（いわゆるスクリーン装置）を置いて、大きく拡大された試料の像を観察する場合もある。

【0012】

この場合、観察者は、まず大版カメラ120を取り外し、代わりにすりガラスが装着されたスクリーン装置（図示せず）を取り付ける。

## 【0013】

実際にスクリーン装置で試料の像を観察する場合、もともと大版カメラ120の取付位置であるため、シャッタをマニュアル操作モードにして常に開放状態にすることにより、スクリーン上に試料像を表示することができる。よりクリアーな画像を表示するために、スクリーンの外周に外部からの光を遮るフードを設けたものもある。

## 【0014】

また近年、接眼レンズを覗くことによる観察作業を、LCD等のモニタ装置による観察作業に置き換えたいという市場の要求が出てきている。

## 【0015】

接眼レンズによる観察作業では、長時間の作業において同一姿勢をとる必要から、どうしても観察者の疲労を招いてしまう。また、複数の人数で観察できないために、ディスカッション装置と呼ばれる多人数による接眼レンズ観察を可能とする装置を付加したり、多人数観察のためだけに、専用のTVカメラとモニタを設けたりする場合も多い。

## 【0016】

このようなモニタ装置による観察の要求に対して、例えば、図10に示するような鏡筒116の三眼ポート116aにTVカメラ用撮影レンズ125（カメラマウント付き）を介してTVカメラ126あるいはデジタルカメラ127を取り付け撮像する。または顕微鏡本体101の側面に設けられたサイドポート124に、同じTVカメラ用撮影レンズ125を介してTVカメラ126あるいはデジタルカメラ127を取り付け撮像する。そしてTVカメラ126の場合には、TVカメラ126からの出力信号をカメラ制御ユニット128で処理し、外部モニタ129に出力することにより、外部モニタ129で試料の像が観察できる。またデジタルカメラ127の場合には、デジタルカメラ127からの出力信号をパーソナルコンピュータ（以後PCと称する）130で取り込み、PC130に接続されたモニタ131で試料の像が観察できる。

## 【0017】

【発明が解決しようとする課題】



ところが、TVカメラ126やデジタルカメラ127で観察試料の拡大像を撮像する場合、サイドポート121で撮像すると、一次像 $I_1$ の位置に挿入されるスケール類112を写し込むことができない。

## 【0018】

そこで、このような問題を避けるために、鏡筒116の三眼ポート116aにTVカメラ用撮影レンズ125を介してTVカメラ126やデジタルカメラ127を取り付けて撮像する方法もあるが、この場合、観察者の正面にTVカメラ126やデジタルカメラ127が位置することになるため、観察者が試料を直接目視確認する時に、姿勢を横方向にずらす必要があり、観察者の疲労を招くことになり好ましくない。

## 【0019】

また、そもそも大版カメラや35mmカメラ等による写真撮影を行わない観察者にとっては、顕微鏡本体101に余分な機能が付いていることになり、無駄であるだけでなく、コストアップになるという欠点がある。

## 【0020】

また、スクリーン装置で試料の像を観察する場合には、大版カメラを取り外す必要があり、スクリーンで観察しながら大版カメラで撮影するといった作業を行うには、非常に煩わしいものとなってしまう。また、よりクリアーな像を得るためにフードを使用すると、一人で観察するには良いが、大勢で観察できない。また、スクリーン装置の場合、観察する実サイズに投影するための拡大光学系となり非常に大きなスペースを必要とする（実際には大版カメラと同じ光学系を用いている）ために、装置が大型化するという問題もある。

## 【0021】

観察のためにTVカメラ126を用いる場合には、カメラ制御ユニット128および外部モニタ129を組み合わせる必要があり、顕微鏡本体101以外に、大きな机上設置スペースを必要とする点で好ましくない。また外部モニタ129は顕微鏡の横に置くのが通常であるが、顕微鏡観察のための操作をしながら外部モニタ129を見る場合、観察者はその都度視線移動を行う必要があり、これも作業効率を低下させたり、観察者の疲労を増大させる要因となってしまう。

## 【 0 0 2 2 】

同様にデジタルカメラ 1 2 7 を用いる場合にも、P C 1 3 0 およびモニタ 1 3 1 を組み合わせる必要があり、大きな机上設置スペースを必要とする点で好ましくない。モニタ 1 3 1 が顕微鏡本体 1 0 1 の横に置かれることによる観察者の疲労増大、作業効率の低下についても同様である。

## 【 0 0 2 3 】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、有効な画像記録装置を効率的に組み合わせできるとともに、接眼レンズを必要としないモニタ観察や画像記録を容易に行うことのできる倒立型顕微鏡を提供することを目的とする。

## 【 0 0 2 4 】

## 【課題を解決するための手段】

請求項 1 記載の発明は、顕微鏡本体の前面側であって、接眼レンズが装着される鏡筒より下方の観察者と相対する面に観察試料の像を形成する画像出力ポートを有する倒立型顕微鏡において、前記画像出力ポートに、前記観察試料の像をフィルム面に露光撮影する写真撮影装置、前記観察試料の像を撮像素子で撮像しその画像データを出力するテレビカメラおよび前記観察試料の像を撮像しその画像データを静止画像として記録媒体に保存可能にしたデジタルカメラ装置を選択的に着脱可能にしたことを特徴としている。

## 【 0 0 2 5 】

請求項 2 記載の発明は、請求項 1 記載の発明において、前記画像出力ポートに形成される像は、観察試料から前記画像出力ポートに至る光路中で反射部材によって 1 回反射した像であり、前記写真撮影装置は、前記画像出力ポートからフィルム面に至る光路中に奇数回の反射が生じる反射部材を有することにより、前記フィルム面に形成される像を偶数回反射した表像としたことを特徴としている。

## 【 0 0 2 6 】

請求項 3 記載の発明は、顕微鏡本体のステージに載置された観察試料より下方の対物レンズを含む結像光学系により、結像光束を得るとともに、光学素子を介して前記結像光束を前記対物レンズの光軸よりも観察者側に偏向させた位置に観察試料の像を形成する倒立顕微鏡において、前記観察試料の像を撮像する撮像手

段と、この撮像手段で撮像された画像信号を記録する画像記録手段と、

前記顕微鏡本体の前面側の観察者と相対する面に装着され、前記撮像手段で撮像された画像を表示する表示手段とを具備したことを特徴としている。

【 0 0 2 7 】

請求項 4 記載の発明は、請求項 3 記載の発明において、前記結像光学系により形成された観察試料の像の光路を分割する光路分割手段と、この光路分割手段で分割された一方光路の観察試料の像の光束を接眼レンズに導くリレー光学系と、前記光路分割手段で分割された他方光路の観察試料の像の光束を前記撮像手段に導く所定の縮小倍率に設定された撮像光学系とを有することを特徴としている。

【 0 0 2 8 】

請求項 5 記載の発明は、請求項 3 または 4 記載の発明において、前記表示手段は、表示角度を可変可能にしたことを特徴としている。

【 0 0 2 9 】

この結果、本発明によれば、大版カメラや 3 5 m m カメラといった写真撮影装置やテレビカメラ、デジタルカメラ等、顕微鏡使用者の要求に合わせて好きな画像記録装置を効率的に組み合わせることができる。

【 0 0 3 0 】

また、本発明によれば、顕微鏡本体（鏡体）内での結像光束の反射による光量ロスや像質の劣化を最小限に抑制しつつ、大版カメラおよび 3 5 m m カメラのフィルム面に形成される像を、表像（試料の表面をそのまま観察した時と同じ向きの像）にすることができるので、金属等組織の拡大像を忠実に記録することが可能である。

【 0 0 3 1 】

さらに本発明によれば、顕微鏡本体の前面に装着されたモニタで試料の像を観察できるために、観察者の疲労が少なく、作業効率の高い顕微鏡観察が可能である。また、P C や外部モニタを新たに設置する必要がないため、机上設置スペースが少なく済むという利点を有する。

【 0 0 3 2 】

さらにまた、本発明によれば、接眼レンズによる観察を行うための観察光学系

と、撮像素子の大きさに適した低倍率の撮像光学系の両方を簡単な構成で実現することができ、接眼レンズによる観察が必要なユーザーにも対応することができる。

### 【 0 0 3 3 】

また、本発明によれば、体格の異なる複数の観察者に対しても最適な視認性となる表示角度に設定することができるので、視認性の向上や観察者の疲労軽減の効果を有する。

### 【 0 0 3 4 】

#### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に従い説明する。

### 【 0 0 3 5 】

#### （第 1 の実施の形態）

図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態が適用される倒立型顕微鏡の概略構成を示す図、図 2 は図 1 の倒立型顕微鏡に大版カメラおよび 3 5 m m カメラが装着可能な写真撮影装置を組み合わせた場合の構成図、図 3 は図 1 の倒立型顕微鏡に内蔵の L C D 等表示装置で動画観察が可能なデジタルカメラ装置を組み合わせた場合の構成図、さらに図 4 は図 1 の倒立型顕微鏡に T V カメラを組み合わせた場合の構成図をそれぞれ示している。

### 【 0 0 3 6 】

図 1 において、1 は顕微鏡本体（以下、鏡体と称す）で、この鏡体 1 の上方には、ステージ 3 が配置され、このステージ 3 上に観察試料 2 が載置されている。4 はハロゲンランプ等による光源装置で、この光源装置 4 からの光束は、投光管 5 を介して鏡体 1 に導かれ、ハーフミラー 8 により反射され対物レンズ 6 を介して観察試料 2 に照射される。この場合、対物レンズ 6 は、レボルバー 7 に複数保持され択一的に光路中に配置される。そして、観察試料 2 からの反射光は、ハーフミラー 8 を透過し、結像レンズ 9 により対物レンズ 6 とともに観察試料 2 の拡大像が形成され、反射ミラー 1 0 により水平方向に偏向され、観察試料 2 の一次像  $I_1$  を形成する。

### 【 0 0 3 7 】

なお、この一次像  $I_1$  の位置には、観察試料の部分的な大きさを測定するためのスケール類 12 が挿入できるようになっている。

## 【 0 0 3 8 】

さらにこの一次像  $I_1$  は、ズーム光学系 13 を経由して、光路中に挿脱可能なミラー 14 によって鉛直上方への反射光と前方への透過光の 2 つの光束に選択的に導かれる。鉛直上方へ反射された光束は、二次像  $I_2$  として結像し、さらにリレー光学系 15 によってリレーされた後に鏡筒 16 に取り付けられた接眼レンズ 17 に入射して、観察者の目に到達し観察される。一方、前方への透過光は、鏡体 1 の前面下方に設けられた前面ポート 18 より所定の距離だけ突出した位置で二次像  $I_2'$  として結像する。この前面ポート 18 には後述する画像記録装置が着脱可能になっている。

## 【 0 0 3 9 】

ここで、51 は結像レンズ 9 の直下で光束を水平方向（紙面鉛直方向）に分岐する分割プリズム、52 は分割プリズム 51 で分岐した光束をテレビカメラ等で撮像するためのサイドポートである。また、11 は複数の対物レンズ 6 が保持されたレボルバー 7 を上下に駆動させ、ステージ 3 上の観察試料 2 と対物レンズ 6 との相対距離を変化させることにより観察試料 2 にピントを合わせるための焦準ハンドルである。

## 【 0 0 4 0 】

次に、図 1 で述べた倒立型顕微鏡に大版カメラおよび 35 mm カメラが装着可能な写真撮影装置を組み合せた場合の構成を図 2 に従い説明する。

## 【 0 0 4 1 】

この場合、鏡体 1 および鏡体 1 に取付けられているステージ 3、光源装置 4、投光管 5、対物レンズ 6、鏡筒 16、接眼レンズ 17 等は図 1 のものと全く同一であるので説明を省略する。

## 【 0 0 4 2 】

図 2 の構成では、前面ポート 18 に、鏡体 1 の前面全体を覆うような形状の写真撮影装置 19 が取付けられている。この写真撮影装置 19 の前面には、縦×横寸法が 4 インチ×5 インチや 3 インチ×4 インチ等の寸法の大版写真撮影が可能

な大版カメラ20が、写真撮影装置19の側面には、図示されないが35mm写真撮影が可能な35mmカメラ21が装着されている。

#### 【0043】

また、写真撮影装置19の内部には、前面ポート18からの光路に対して挿脱可能に2種類の撮影レンズ22、23が設けられている。撮影レンズ22は大版カメラ20用の撮影レンズ、撮影レンズ23は35mmカメラ21用の撮影レンズで、大版カメラ用撮影レンズ22と反射ミラー24は一体的に構成され、35mmカメラ用撮影レンズ23と反射ミラー25が一体的に構成されていて、これら撮影レンズ22および反射ミラー24と、撮影レンズ23および反射ミラー25とが択一的に光路中に配置されることにより、写真撮影装置19の前面および側面にそれぞれ配置された大版カメラ20および35mmカメラ21の各フィルム面に選択的に観察試料の像が形成されるようになっている。撮影レンズ22を経由し反射ミラー24で反射された光束は、さらに2枚の反射ミラー26、27によって反射された後に大版カメラ20に到達するので、この写真撮影装置19内で大版カメラ20に向かう光束は合計3回反射して結像することになる。撮像レンズ23を経由し反射ミラー25で反射された光束は、そのまま35mmカメラ21に到達するので、この写真撮影装置19内で35mmカメラ21に向かう光束は1回だけ反射して結像することになる。

#### 【0044】

なお、前記二次像 $I_2$ の位置には、これら大版カメラ20および35mmカメラ21で撮影される範囲を示す写真フレーム28が挿入できるようになっている。

#### 【0045】

次に、このような写真撮影装置19を組み合わせた倒立顕微鏡において、実際に写真撮影を行う際の動作について説明する。

#### 【0046】

まず、鏡体1内のミラー14を光路に挿入して接眼レンズで試料が観察できる状態にした後、レボルバー7を回転して低倍率の対物レンズ6aを選択し、焦準ハンドル11を回転して観察試料2にピントを合わせる。次にレボルバー7を回

転して高倍率の対物レンズ 6 b に切り換えて、ピントがぼけた場合には焦準ハンドル 1 1 を少し回転して、正確にピントを合わせる。観察位置を変える場合は、ステージ 3 の X Y ハンドルを操作して、観察試料 2 の位置を動かし所望の観察位置を対物レンズ 6 b の視野内にもってくる。

## 【 0 0 4 7 】

次に、大版カメラ 2 0 あるいは 3 5 m m カメラ 2 1 で撮影される範囲を示す写真フレーム 2 8 を二次像  $I_2$  の位置に挿入し、大版フィルムあるいは 3 5 m m フィルムに写り込む範囲を確認し、写り込む範囲が良い場合には、鏡体 1 内のミラー 1 4 を光路より退避させて、写真撮影装置へと光を供給した後、写真撮影装置の露光操作を行うことで写真撮影が完了する。

## 【 0 0 4 8 】

次に、図 1 で述べた倒立型顕微鏡に、内蔵の L C D 等表示装置で動画観察が可能なデジタルカメラ装置を組み合わせた場合の構成を図 3 に従い説明する。

## 【 0 0 4 9 】

この場合、鏡体 1 および鏡体 1 に取付けられているステージ 3、光源装置 4、投光管 5、対物レンズ 6、鏡筒 1 6、接眼レンズ 1 7 等は図 1 のものと全く同一であるので説明を省略する。

## 【 0 0 5 0 】

図 3 の構成では、前面ポート 1 8 に、鏡体 1 の前面全体を覆うような形状のデジタルカメラ装置 2 9 が取付けられている。このデジタルカメラ装置 2 9 の前面上方には、表示手段として L C D 等の表示装置 3 0 が埋設されており、前面下方には、このデジタルカメラ装置 2 9 そのものに様々な指示を送る操作部 3 1 が設けられている。

## 【 0 0 5 1 】

また、デジタルカメラ装置 2 9 の内部には、鏡体 1 の前面ポート 1 8 から入射してくる光束を縮小結像するための撮影レンズ 3 2、撮影レンズ 3 2 により結像した光を映像信号として出力するための C C D 3 3 が内蔵されている。3 4 は C C D 3 3 に接続され C C D 3 3 からの出力を処理する信号処理部であり、この信号処理部 3 4 は記録媒体として M O ( 光磁気ディスク ) やスマートメディア等の

画像記録部 3 5 や前述の L C D 等表示装置 3 0 および操作部 3 1 にそれぞれ接続されている。

【 0 0 5 2 】

次に、このようなデジタルカメラ装置 2 9 を組み合わせた倒立顕微鏡において、実際に観察および記録を行う際の動作について説明する。

【 0 0 5 3 】

まず、鏡体 1 内のミラー 1 4 を光路から退避してデジタルカメラ装置 2 9 に光を供給する。操作部 3 1 の操作により、プレビューモード（動画観察モード）にして、L C D 等表示装置 3 0 に画像を表示させる。レボルバー 7 を回転して低倍率の対物レンズ 6 a を選択し、焦準ハンドル 1 1 を回転して L C D 等表示装置 3 0 に表示された画像のピントを合わせる。次にレボルバー 7 を回転して高倍率の対物レンズ 6 b に切り換えて、ピントがぼけた場合には焦準ハンドル 1 1 を少し回転して、正確にピントを合わせる。観察位置を変える場合は、ステージ 3 の X Y ハンドルを操作して、観察試料 2 の位置を動かし所望の観察位置を対物レンズ 6 b の視野内にもってくる。

【 0 0 5 4 】

次に、M O やスマートメディア等の記録媒体に画像を記録したい場合には、操作部 3 1 の操作によりプレビューモードから記録モードに切換え、操作部 3 1 のリリース操作により信号処理部 3 4 に画像記録の指示が出され、信号処理部 3 4 は C C D 3 3 で蓄積された画像データを画像記録部 3 5 で記録し、動作を完了する。なお画像記録動作が完了したら、信号処理部 3 4 が自動的にプレビューモードに切換え、L C D 等表示装置 3 0 に現在の画像をリアルタイム表示する。

【 0 0 5 5 】

次に、図 1 で述べた倒立型顕微鏡に、テレビカメラおよびモニタを組み合わせた場合の構成を図 4 に従い説明する。

【 0 0 5 6 】

この場合、鏡体 1 および鏡体 1 に取付けられているステージ 3、光源装置 4、投光管 5、対物レンズ 6、鏡筒 1 6、接眼レンズ 1 7 等は図 1 のものと全く同一であるので説明を省略する。



## 【0057】

図4の構成では、前面ポート18に撮像レンズを内蔵したテレビアダプタ36を取付け、このテレビアダプタ36にCCD等撮像素子を内蔵したテレビカメラ37が装着される。そして、テレビカメラ37からの出力信号をカメラ制御ユニット38で処理するとともに、外部モニタ39に出力する。この外部モニタ39で観察される映像は、公知のビデオプリンター（図示せず）等により記録することが可能であり、ここではその動作説明は省略する。

## 【0058】

以上述べたように、第1の実施の形態による倒立型顕微鏡においては、顕微鏡本体には画像記録装置を内蔵せずに、鏡体1の前面下方に設けられた前面ポート18より所定の距離だけ突出した位置に観察試料の二次像 $I_2$ を形成し、この前面ポート18に、大版カメラおよび35mmカメラが装着可能な写真撮影装置、内蔵のLCD等表示装置で動画観察が可能なデジタルカメラ装置、TVカメラの3つの画像記録装置を選択的に着脱可能に構成したため、ユーザーの希望に沿ったシステムを構築することが可能である。また、各画像記録装置内に専用の撮像レンズを設けたので、大版フィルム、35mmフィルム、CCD等各媒体に最適な倍率を実現することが可能である。ここで最適な倍率とは、例えば、接眼レンズによる観察視野とほぼ等しい広い撮像（撮影）範囲を実現する倍率と定義することができる。

## 【0059】

また、試料の二次像を画像記録装置に入力するようにし、試料の一次像と二次像の間にズーム光学系を設けたため、前面ポートに装着されるすべての画像記録装置に、試料の部分的な大きさを測定するためのスケールを写し込みできるとともに、ズーム光学系により変倍された像を投影することが可能であるという利点を有する。

## 【0060】

また、試料からの光は、鏡体1内の反射ミラー10により1回反射した後に、写真撮影装置19内で大版カメラへは3回、35mmカメラでは1回反射して、合計ではともに偶数回反射した像を撮影するので、表像の写真が撮影できるとと

もに、接眼レンズ 17 に到達するまでの鏡体 1 内での反射回数を極力少なくなるよう構成したので、観察像の明るさおよび像質を劣化させない良好な観察が可能となる。つまり、顕微鏡本体（鏡体）内での結像光束の反射による光量ロスや像質の劣化を最小限に抑制しつつ、大版カメラおよび 35 mm カメラのフィルム面に形成される像を、表像（試料の表面をそのまま観察した時と同じ向きの像）にすることができるので、金属等組織の拡大像を忠実に記録することが可能である。

#### 【0061】

また、前面ポート 18 にこれら画像記録装置を装着した上で、さらにテレビカメラやデジタルカメラをもう一台追加装着したい場合には、サイドポート 52 にテレビアダプタ 36 を介して装着することができるので、システム拡張性が高い。

#### 【0062】

なお、デジタルカメラ装置に内蔵される LCD 等表示装置は、他にプラズマディスプレイや CRT であってもよいし、テレビカメラは CCD 内蔵のものではなく CMD 素子等他の素子が内蔵されたものでもなんら問題はない。

#### 【0063】

##### （第 2 の実施の形態）

図 5 は、本発明の第 2 の実施の形態が適用される倒立型顕微鏡の概略構成を示す図である。

#### 【0064】

図において、201 は顕微鏡本体（以下、鏡体と称す）で、この鏡体 201 の上方には、ステージ 203 が配置され、このステージ 203 上に観察試料 202 が載置されている。204 はハロゲンランプ等による光源装置で、この光源装置 204 からの光束は、投光管 205 を介して鏡体 201 に導かれ、ハーフミラー 208 により反射され対物レンズ 206 を介して観察試料 202 に照射される。この場合、対物レンズ 206 は、レボルバー 207 に複数保持され択一的に光路中に配置される。そして、観察試料 202 からの反射光は、ハーフミラー 208 を透過し、結像レンズ 209 により対物レンズ 206 とともに観察試料 202 の

拡大像が形成され、ミラー 2 1 0 により水平方向に偏向され、撮像レンズ 2 5 0 により結像レンズ 2 0 9 による観察試料 2 0 2 の像を縮小撮影して観察試料 2 0 2 の像 I を形成する。

## 【 0 0 6 5 】

この場合、鏡体 2 0 1 の前面には、表示手段として LCD 等の表示装置 2 3 0 が埋設されており、前面下方には、様々な指示を送る操作部 2 3 1 が設けられている。観察試料の像 I の位置には、撮像レンズ 2 5 0 により結像した光を映像信号として出力するための CCD 2 3 3 が内蔵されている。CCD 2 3 3 には、CCD 2 3 3 からの出力を処理する信号処理部 2 3 4 が接続され、この信号処理部 2 3 4 には、画像記録手段として MO（光磁気ディスク）やスマートメディア等の画像記録部 2 3 5 や前述の LCD 等の表示装置 2 3 0 および操作部 2 3 1 が接続されている。

## 【 0 0 6 6 】

ここで、2 5 1 は結像レンズ 2 0 9 の直下で光束を水平方向（紙面鉛直方向）に分岐する分割プリズム、2 5 2 は分割プリズム 2 5 1 で分岐した光束をテレビカメラ等で撮像するためのサイドポートである。また、2 1 1 は複数の対物レンズ 2 0 6 が保持されたレボルバー 2 0 7 を上下に駆動させ、ステージ 2 0 3 上の観察試料 2 0 2 と対物レンズ 2 0 6 との相対距離を変化させることにより観察試料 2 0 2 にピントを合わせるための焦準ハンドルである。

## 【 0 0 6 7 】

このように構成された倒立顕微鏡において、観察および記録を行う際の動作について次に説明する。

## 【 0 0 6 8 】

まず、操作部 2 3 1 の操作により、プレビューモード（動画観察モード）にして、LCD 等の表示装置 2 3 0 に画像を表示させる。レボルバー 2 0 7 を回転して低倍率の対物レンズ 2 0 6 a を選択し、焦準ハンドル 2 1 1 を回転して LCD 等の表示装置 2 3 0 に表示された画像のピントを合わせる。次にレボルバー 2 0 7 を回転して高倍率の対物レンズ 2 0 6 b に切り換えて、ピントがぼけた場合には焦準ハンドル 2 1 1 を少し回転して、正確にピントを合わせる。観察位置を変

える場合は、ステージ 2 0 3 の X Y ハンドルを操作して、観察試料 2 0 2 の位置を動かし所望の観察位置を対物レンズ 2 0 6 b の視野内にもってくる。

#### 【 0 0 6 9 】

次に、MO やスマートメディア等の記録媒体に画像を記録したい場合には、操作部 2 3 1 の操作によりプレビューモードから記録モードに切換え、操作部 2 3 1 のリリース操作により信号処理部 2 3 4 に画像記録の指示が出され、信号処理部 2 3 4 は CCD 2 3 3 で蓄積された画像データを画像記録部 2 3 5 で記録し、動作を完了する。なお画像記録動作が完了したら、信号処理部 2 3 4 が自動的にプレビューモードに切換え、LCD 等の表示装置 2 3 0 に現在の画像をリアルタイム表示する。

#### 【 0 0 7 0 】

従って、このようにすれば、接眼レンズによる観察のための観察光学系を必要としないので、LCD 等のモニタによる観察と画像記録が可能な倒立顕微鏡を簡単な構成で実現することができる。

#### 【 0 0 7 1 】

(第 3 の実施の形態)

図 6 は本発明の第 3 の実施の形態が適用される倒立型顕微鏡の概略構成を示す図である。

#### 【 0 0 7 2 】

図 1 において、3 0 1 は顕微鏡本体（以下、鏡体と称す）で、この鏡体 3 0 1 の上方には、ステージ 3 0 3 が配置され、このステージ 3 0 3 上に観察試料 3 0 2 が載置されている。3 0 4 はハロゲンランプ等による光源装置で、この光源装置 3 0 4 からの光束は、投光管 3 0 5 を介して鏡体 3 0 1 に導かれ、ハーフミラー 3 0 8 により反射され対物レンズ 3 0 6 を介して観察試料 3 0 2 に照射される。この場合、対物レンズ 3 0 6 は、レボルバー 3 0 7 に複数保持され択一的に光路中に配置される。そして、観察試料 3 0 2 からの反射光は、ハーフミラー 3 0 8 を透過し、結像レンズ 3 0 9 により対物レンズ 3 0 6 とともに観察試料 3 0 2 の拡大像が形成され、ミラー 3 1 0 により水平方向に偏向され、観察試料 3 0 2 の一次像  $I_1$  を形成する。

## 【0073】

なお、この一次像  $I_1$  の位置には、観察試料の部分的な大きさを測定するためのスケール類 312 が挿入できるようになっている。

## 【0074】

さらにこの一次像  $I_1$  は、ズーム光学系 313 を経由して、光路中に挿脱可能な光路分割手段のミラー 314 によって鉛直上方への反射光と前方への透過光の 2 つの光束に選択的に導かれる。鉛直上方へ反射された光束は、二次像  $I_2$  として結像し、さらにリレー光学系 315 によってリレーされた後に鏡筒 316 に取り付けられた接眼レンズ 317 に入射して、観察者の目に到達し観察される。一方、前方への透過光は、撮像光学系を構成する撮像レンズ 332 で縮小され、CD 333 上に結像する。

## 【0075】

ここで、351 は結像レンズ 309 の直下で光束を水平方向（紙面鉛直方向）に分岐する分割プリズム、352 は分割プリズム 351 で分岐した光束をテレビカメラ等で撮影するためのサイドポートである。また、311 は複数の対物レンズ 306 が保持されたレボルバー 307 を上下に駆動させ、ステージ 303 上の観察試料 302 と対物レンズ 306 との相対距離を変化させることにより観察試料 302 にピントを合わせるための焦準ハンドルである。

## 【0076】

上述した撮像レンズ 332 の縮小倍率  $\beta$  は、次のように設定されている。この場合、接眼レンズ 317 で観察される試料の範囲（像面での大きさを視野数と呼ぶ）と等しい範囲が撮像できるようになっており、視野数を  $FN$ 、撮像素子の対角長  $K$  とすると、 $\beta \equiv K / FN$  に設定されている。

## 【0077】

鏡体 301 の前面には、LCD 等の表示装置 330 が埋設されており、前面下方には、様々な指示を送る操作部 331 が設けられている。また、334 は CD 333 に接続され CCD 333 からの出力を処理する信号処理部であり、この信号処理部 334 は MO（光磁気ディスク）やスマートメディア等の画像記録部 335 や前述の LCD 等表示装置 330 および操作部 331 にそれぞれ接続さ

れている。

【0078】

このように構成された倒立顕微鏡において、観察および記録を行う際の動作については、図5で説明した倒立顕微鏡とまったく同様であるので、その説明は省略する。

【0079】

従って、このような構成とすれば、LCD等のモニタによる観察とともに、モニタによる表示範囲とほぼ同じ範囲を接眼レンズで観察できるので、モニタによる観察のみでなく接眼レンズによる観察を必要とするユーザーに最適な倒立顕微鏡を提供できる。

【0080】

なお、上述した第2および第3の実施の形態において、鏡体201、301の前面に取付けられたLCD等の表示装置230、301の表示面の向きを、鏡体201、301に相対する観察者の体格や好みにあわせて、変えられるようにすれば、より疲労の少ない観察姿勢をとることができる。

【0081】

図7(a)(b)は、第2の実施の形態に用いられるLCD等の表示装置230を上下方向に揺動可能に構成したもので、鏡体201の前面のLCD等表示装置230が取付けられている部分のみを拡大した断面図を表している。この場合、鏡体201の前面に設けられた凹部201aに、水平方向（紙面に垂直な方向）に支持軸402を固定し、この支持軸402にLCD等表示装置230を保持している保持枠401の上部を嵌合させて、LCD等表示装置230を上下方向に揺動自在になるよう支持している。保持枠401と支持軸402との嵌合は、保持枠401を含めたLCD等表示装置230の質量による下方向の力と釣り合う適度な摩擦力を発生させるように設定している。したがって、観察者は保持枠401をもって、LCD等表示装置230の表示面の上下方向の角度を自在に調整することができる。

【0082】

図8(a)(b)は、LCD等表示装置230を上下方向および左右方向に揺

動可能に構成したもので、鏡体 2 0 1 の前面の LCD 等表示装置 2 3 0 が取付けられている部分のみを拡大した断面図を表している。この場合、鏡体 2 0 1 の前面に設けられた凹部 2 0 1 a に、さらに球状のくぼみ部 2 0 1 b を形成する。LCD 等表示装置 2 3 0 は保持枠 4 0 3 に保持されていて、保持枠 4 0 3 の背面に軸 4 0 4 を介して固定された球状部品 4 0 5 が、球状のくぼみ部 2 0 1 b に嵌合されている。球状部品 4 0 5 とくぼみ部 2 0 1 b との嵌合は、やはり保持枠 4 0 3 を含めた LCD 等表示装置 2 3 0 の質量による下方向の力と釣り合う適度な摩擦力を発生させるように設定している。したがって、観察者は保持枠 4 0 3 を持って、LCD 等表示装置 2 3 0 の表示面の上下方向の角度を自在に調整することができる。

## 【 0 0 8 3 】

なお、図 7 および図 8 に示さなかったが、LCD 等表示装置 2 3 0 と鏡体 2 0 1 との間にある信号処理部 2 3 4 からのケーブルは、上記のような表示面の角度調整によって負荷がかからない適切な長さに設定されている。

## 【 0 0 8 4 】

また、第 2 の実施形態においては、操作部 2 3 1 の操作により、LCD 等の表示装置 2 3 0 に表示される画像のサイズを変えること、いわゆる電子ズームが可能となっている。これにより、観察者は、レボルバー 2 0 7 の回転による対物レンズ 2 0 6 の切換操作を行わずして、鏡体 2 0 1 の前面の操作部 2 3 1 の操作により観察倍率を自在に変えることができる。

## 【 0 0 8 5 】

このようにすれば、LCD 等のモニタの表示面の角度を自在に変えることができるので、観察者の体格や好みにあわせて、より疲労の少ない観察姿勢がとれる倒立顕微鏡を提供できる。

## 【 0 0 8 6 】

ここでの説明では、第 2 の実施の形態に用いられる LCD 等の表示装置 2 3 0 について述べたが、第 3 の実施の形態に用いられる LCD 等の表示装置 3 3 0 についても、図 7 (a) (b) および図 8 (a) (b) に示すような構成を適用できることは勿論である。

【 0 0 8 7 】

【発明の効果】

以上述べたように、本発明による倒立型顕微鏡によれば、大版カメラや35mmカメラといった写真撮影装置やテレビカメラ、デジタルカメラ、顕微鏡使用者の要求に合わせて好きな画像記録装置を効率的に組み合わせることのできる。

【 0 0 8 8 】

また、顕微鏡本体の前面に、撮像素子で撮像した画像を表示するLCD等の表示装置を設けることによって、疲労の少ないモニタ観察を実現するとともに、容易に画像記録を行うことのできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施の形態の概略構成を示す図。

【図2】

第1の実施の形態の写真撮影装置を組み合わせた場合の概略構成を示す図。

【図3】

第1の実施の形態のデジタルカメラ装置を組み合わせた場合の概略構成を示す図。

【図4】

第1の実施の形態のテレビカメラを組み合わせた場合の概略構成を示す図。

【図5】

本発明の第2の実施の形態の概略構成を示す図。

【図6】

本発明の第3の実施の形態の概略構成を示す図。

【図7】

本発明の第2の実施の形態の変形例の概略構成を示す図。

【図8】

第2の実施の形態の変形例の概略構成を示す図。

【図9】

従来の倒立型顕微鏡の一例の概略構成を示す図。



【図 1 0】

従来の倒立型顕微鏡の他の例の概略構成を示す図。

【符号の説明】

- 1 … 鏡体
- 2 … 観察試料
- 3 … ステージ
- 4 … 光源装置
- 5 … 投光管
- 6 … 対物レンズ
- 6 a … 対物レンズ
- 6 b … 対物レンズ
- 7 … レボルバー
- 8 … ハーフミラー
- 9 … 結像レンズ
- 1 0 … 反射ミラー
- 1 1 … 焦準ハンドル
- 1 2 … スケール類
- 1 3 … ズーム光学系
- 1 4 … ミラー
- 1 5 … リレー光学系
- 1 6 … 鏡筒
- 1 7 … 接眼レンズ
- 1 8 … 前面ポート
- 1 9 … 写真撮影装置
- 2 0 … 大版カメラ
- 2 1 … 3 5 m m カメラ
- 2 2 . 2 3 … 撮影レンズ
- 2 4 … 反射ミラー
- 2 5 … 反射ミラー

- 2 6 . 2 7 … 反 射 ミ ラ ー
- 2 8 … 写 真 フ レ ー ム
- 2 9 … デ ジ タ ル カ メ ラ 装 置
- 3 0 … 表 示 装 置
- 3 1 … 操 作 部
- 3 2 … 撮 影 レ ン ズ
- 3 3 … C C D
- 3 4 … 信 号 処 理 部
- 3 5 … 画 像 記 録 部
- 3 6 … テ レ ビ ア ダ プ タ
- 3 7 … テ レ ビ カ メ ラ
- 3 8 … カ メ ラ 制 御 ユ ニ ッ ト
- 3 9 … 外 部 モ ニ タ
- 5 1 … 分 割 プ リ ズ ム
- 5 2 … サ イ ド ポ ー ト
- 2 0 1 … 鏡 体
- 2 0 1 a … 凹 部
- 2 0 2 … 観 察 試 料
- 2 0 3 … ス テ ー ジ
- 2 0 4 … 光 源 装 置
- 2 0 5 … 投 光 管
- 2 0 6 … 対 物 レ ン ズ
- 2 0 6 a … 対 物 レ ン ズ
- 2 0 6 b … 対 物 レ ン ズ
- 2 0 7 … レ ボ ル バ ー
- 2 0 8 … ハ ー フ ミ ラ ー
- 2 0 9 … 結 像 レ ン ズ
- 2 1 0 … ミ ラ ー
- 2 1 1 … 焦 準 ハ ン ド ル

2 3 0 …表示装置  
2 3 1 …操作部  
2 3 3 …C C D  
2 3 4 …信号処理部  
2 3 5 …画像記録部  
2 5 0 …撮像レンズ  
2 5 1 …分割プリズム  
2 5 2 …サイドポート  
3 0 1 …鏡体  
3 0 2 …観察試料  
3 0 3 …ステージ  
3 0 4 …光源装置  
3 0 5 …投光管  
3 0 6 …対物レンズ  
3 0 7 …レボルバー  
3 0 8 …ハーフミラー  
3 0 9 …結像レンズ  
3 1 0 …ミラー  
3 1 2 …スケール類  
3 1 3 …ズーム光学系  
3 1 4 …ミラー  
3 1 5 …リレー光学系  
3 1 6 …鏡筒  
3 1 7 …接眼レンズ  
3 3 0 …表示装置  
3 3 0 …L C D等表示装置  
3 3 1 …操作部  
3 3 2 …撮像レンズ  
3 3 3 …C C D

3 3 4 … 信号処理部

3 3 5 … 画像記録部

3 5 1 … 分割プリズム

3 5 2 … サイドポート

4 0 1 … 保持枠

4 0 2 … 支持軸

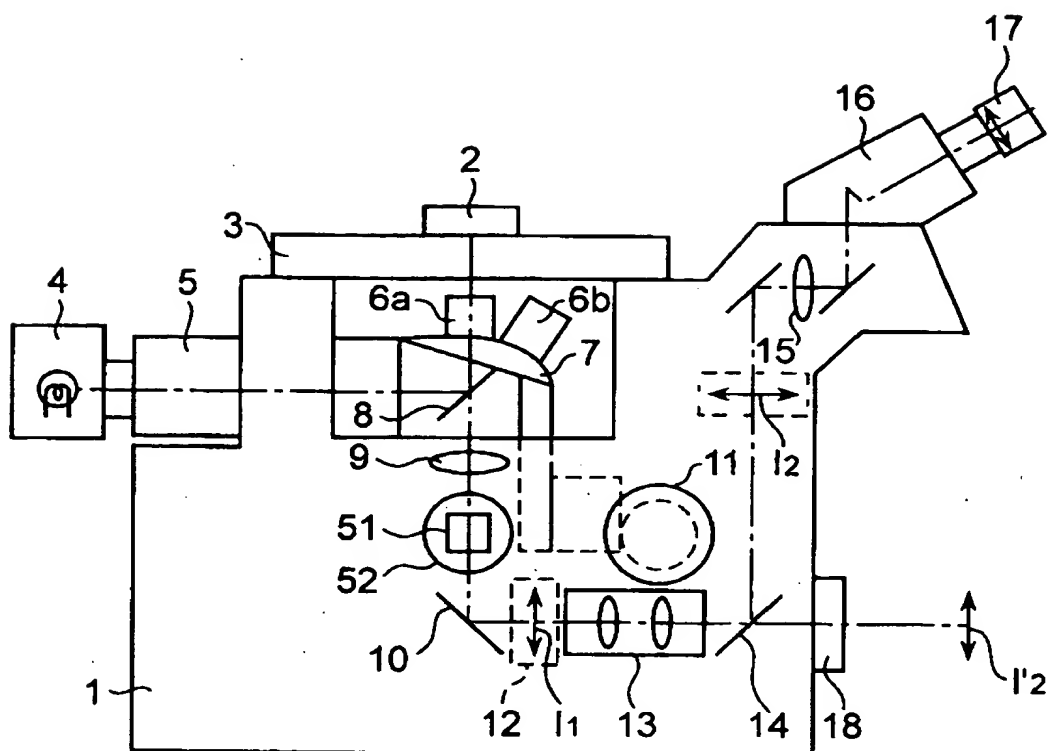
4 0 3 … 保持枠

4 0 4 … 軸

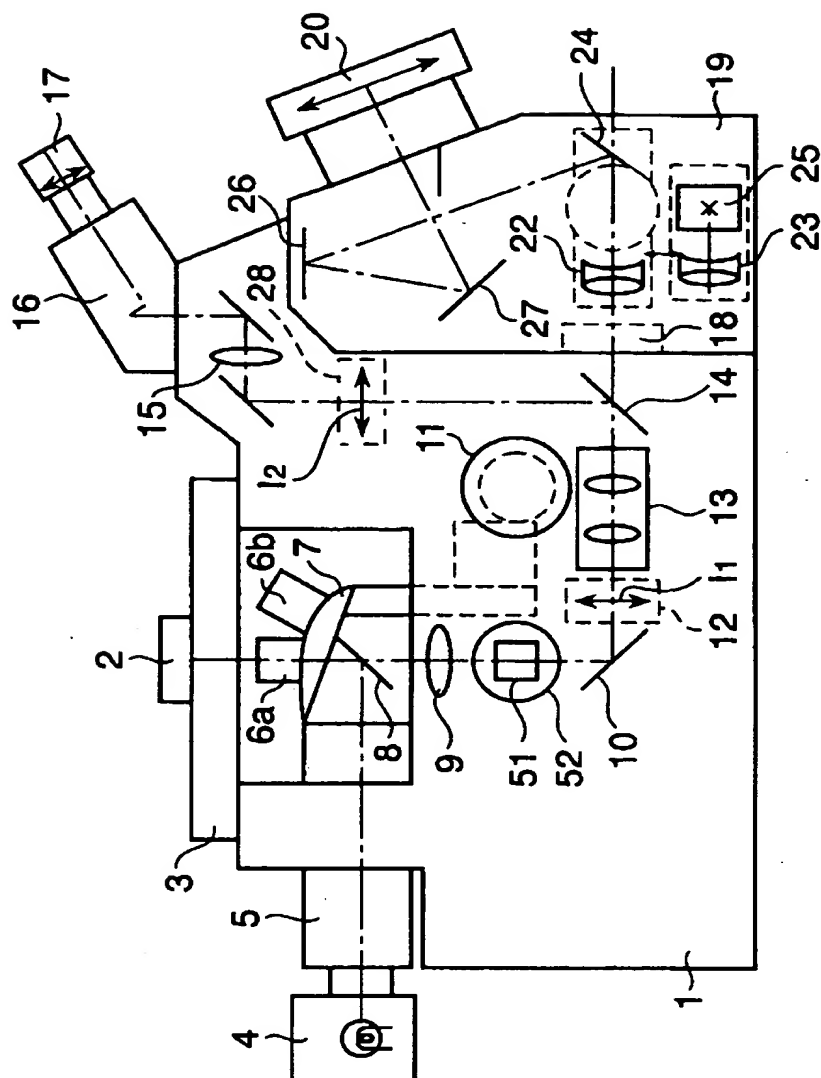
4 0 5 … 球状部品

【書類名】 図面

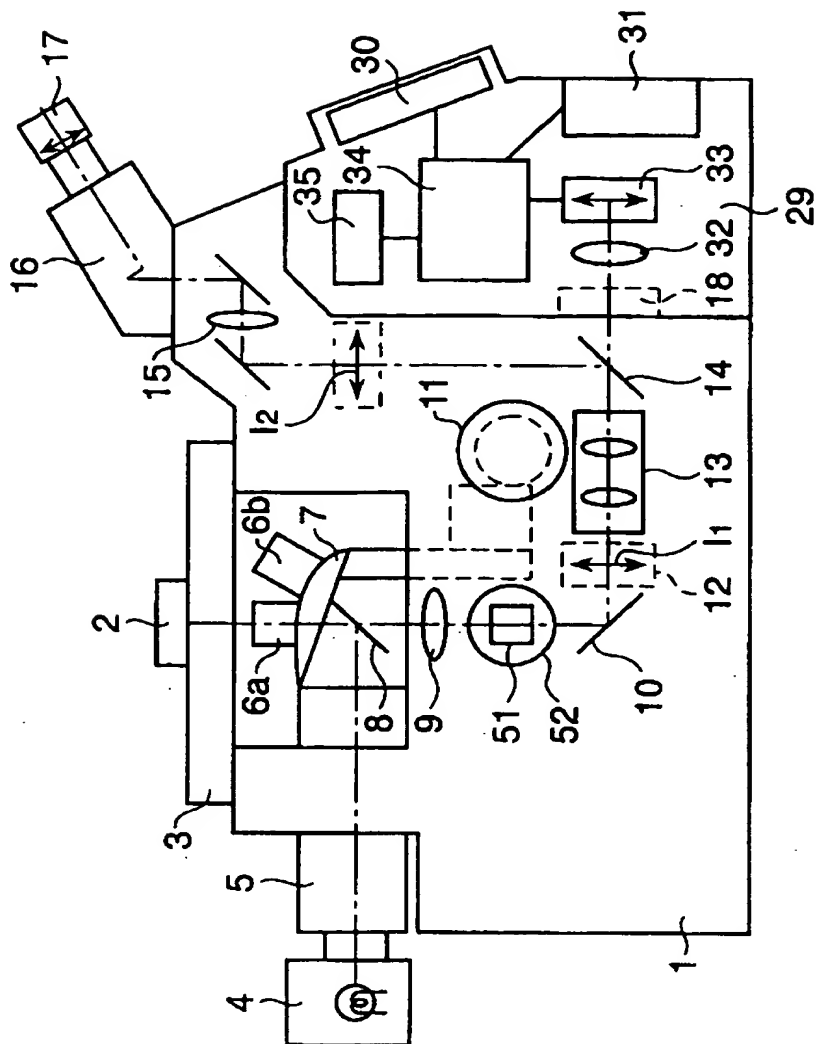
【図 1】



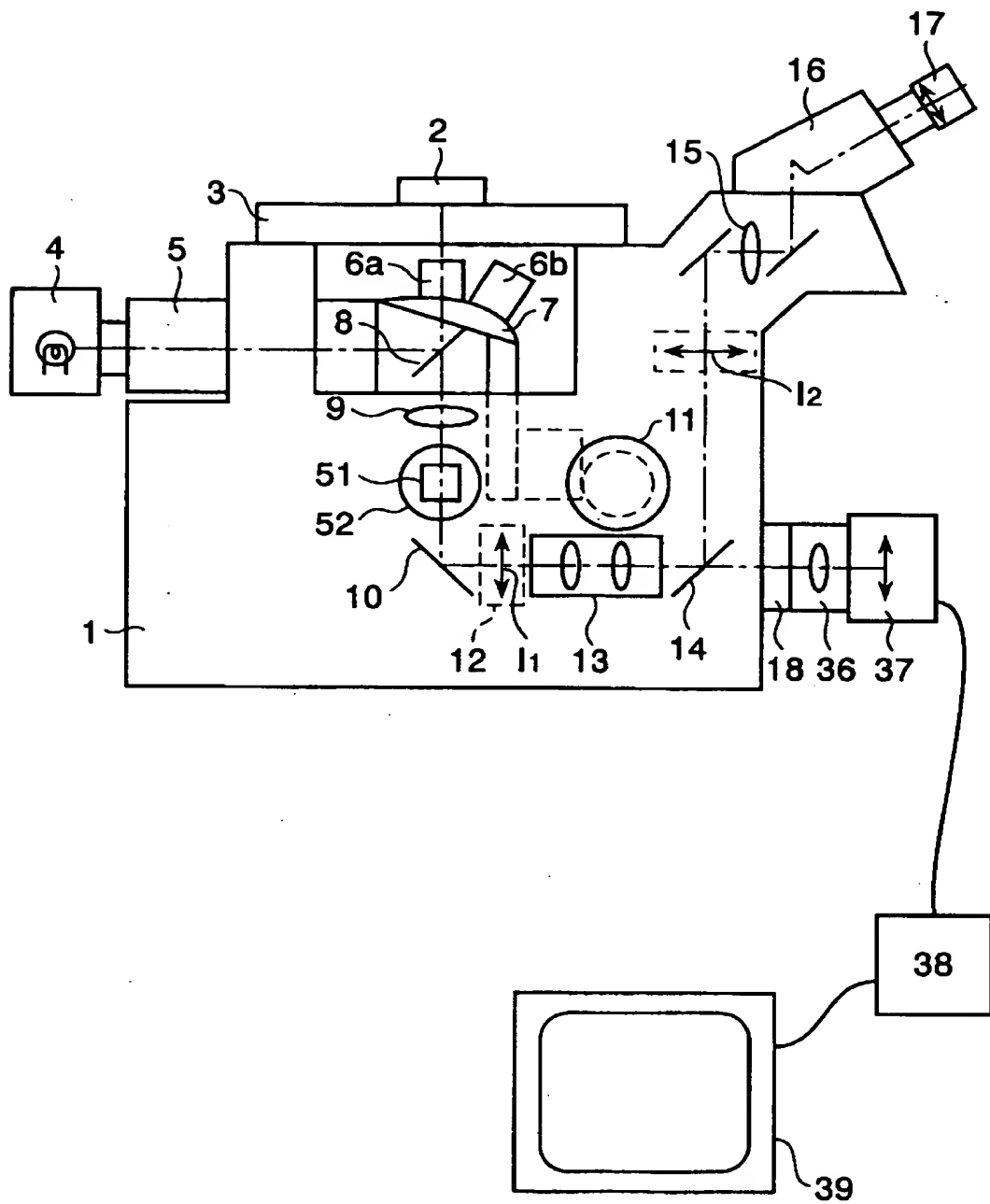
【図 2】



【図 3】

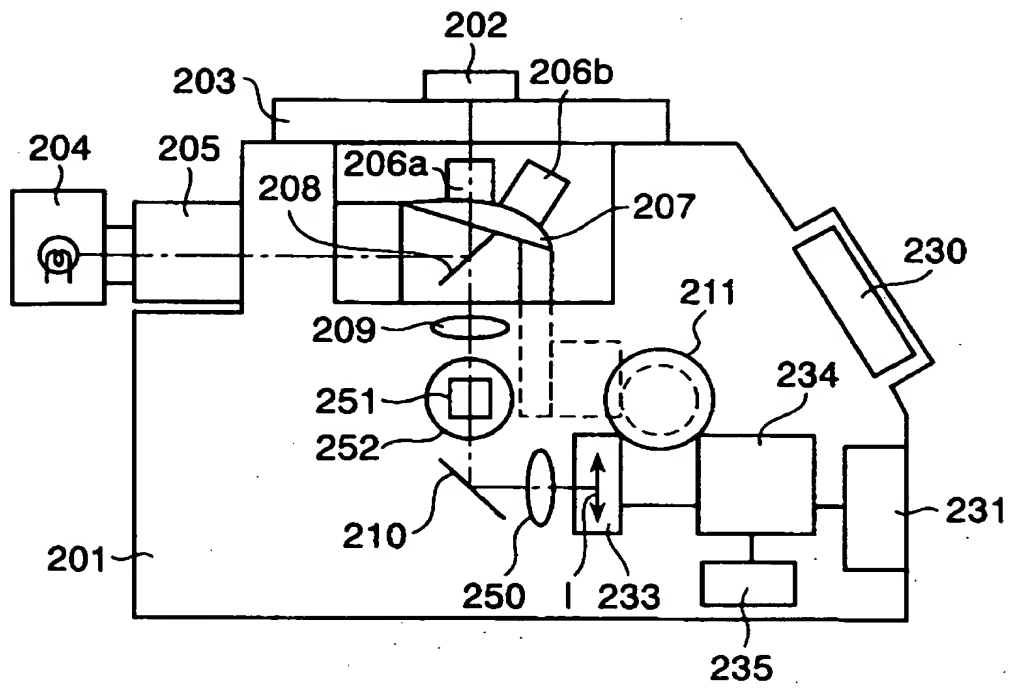


【図 4】

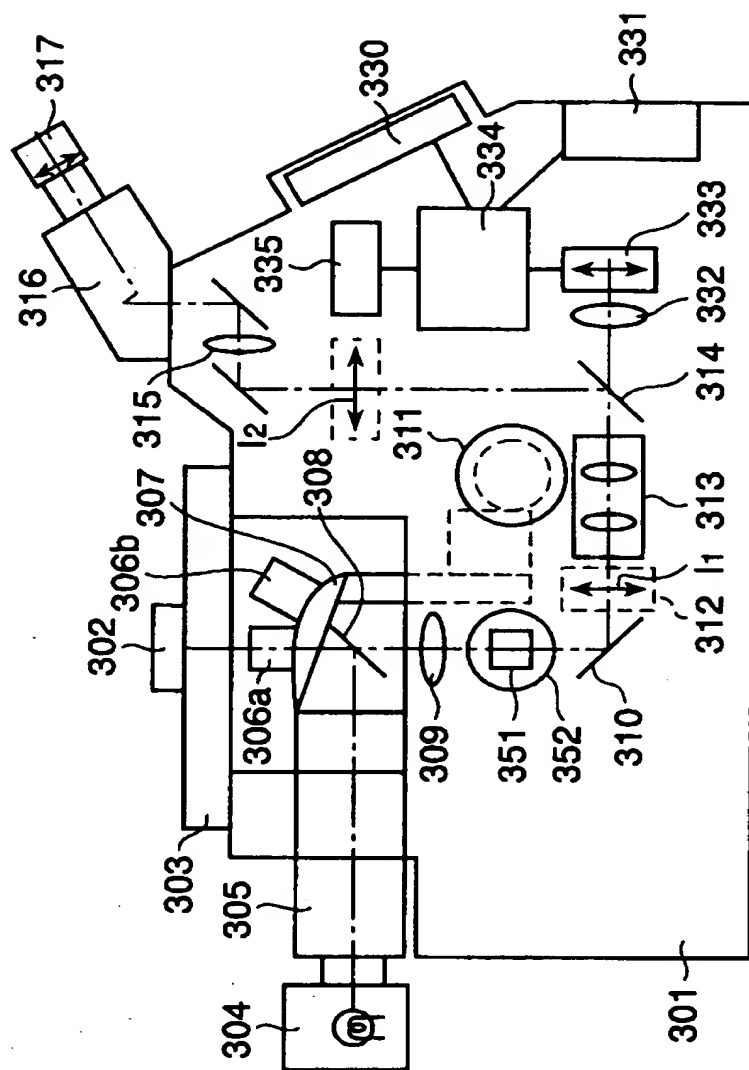




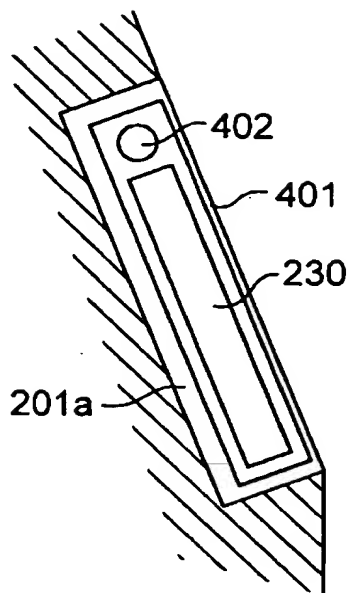
【図 5】



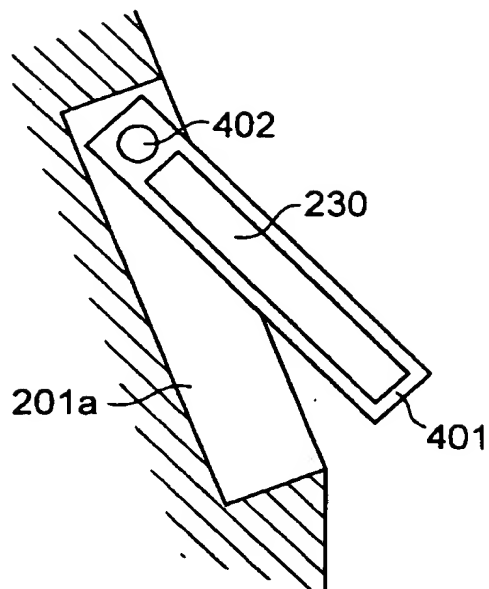
【図 6】



【図 7】

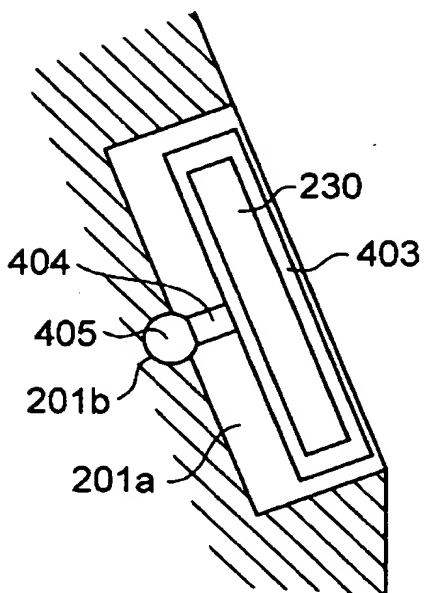


(a)

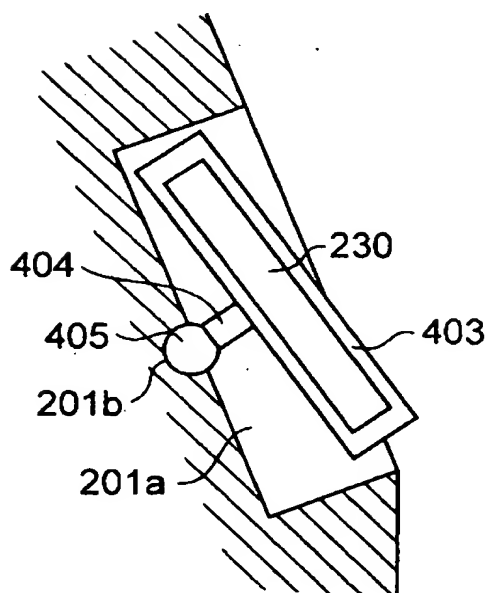


(b)

【図 8】

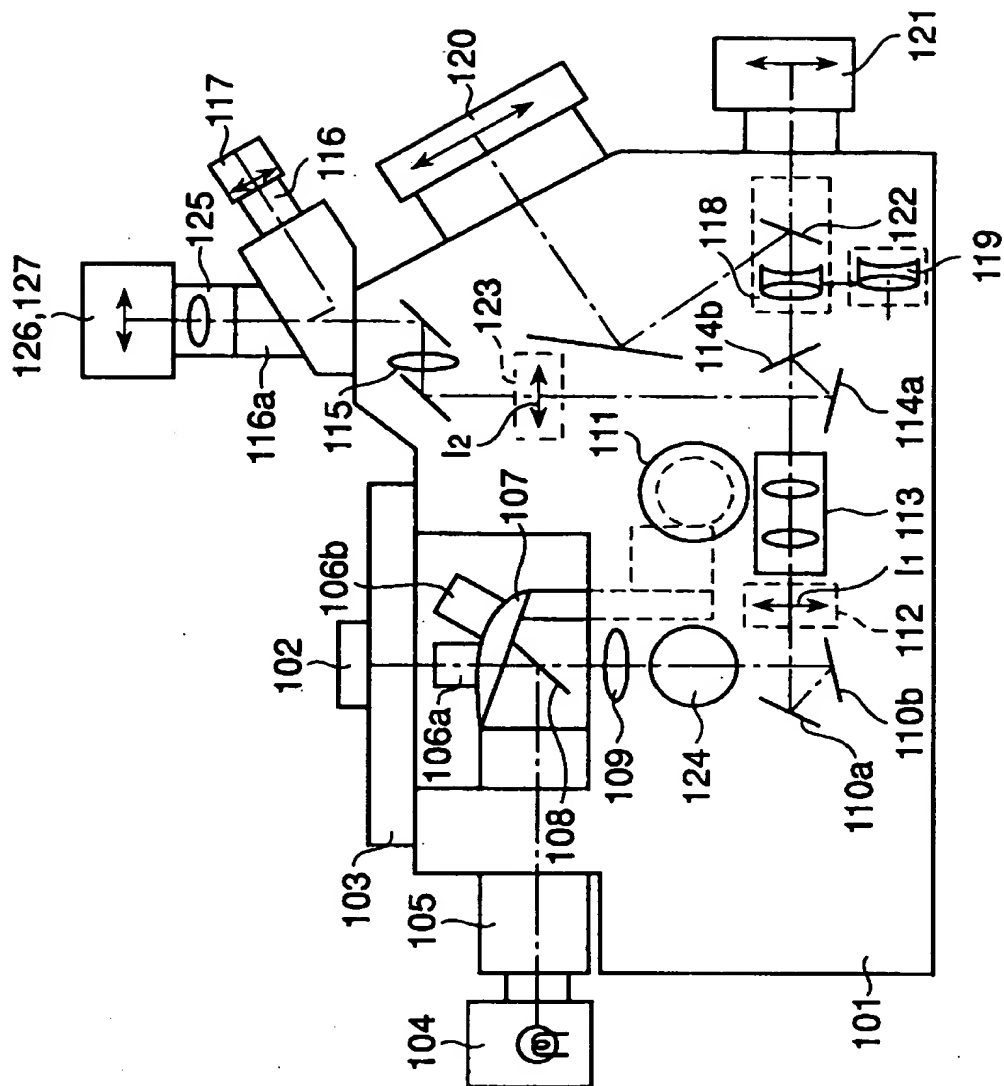


(a)

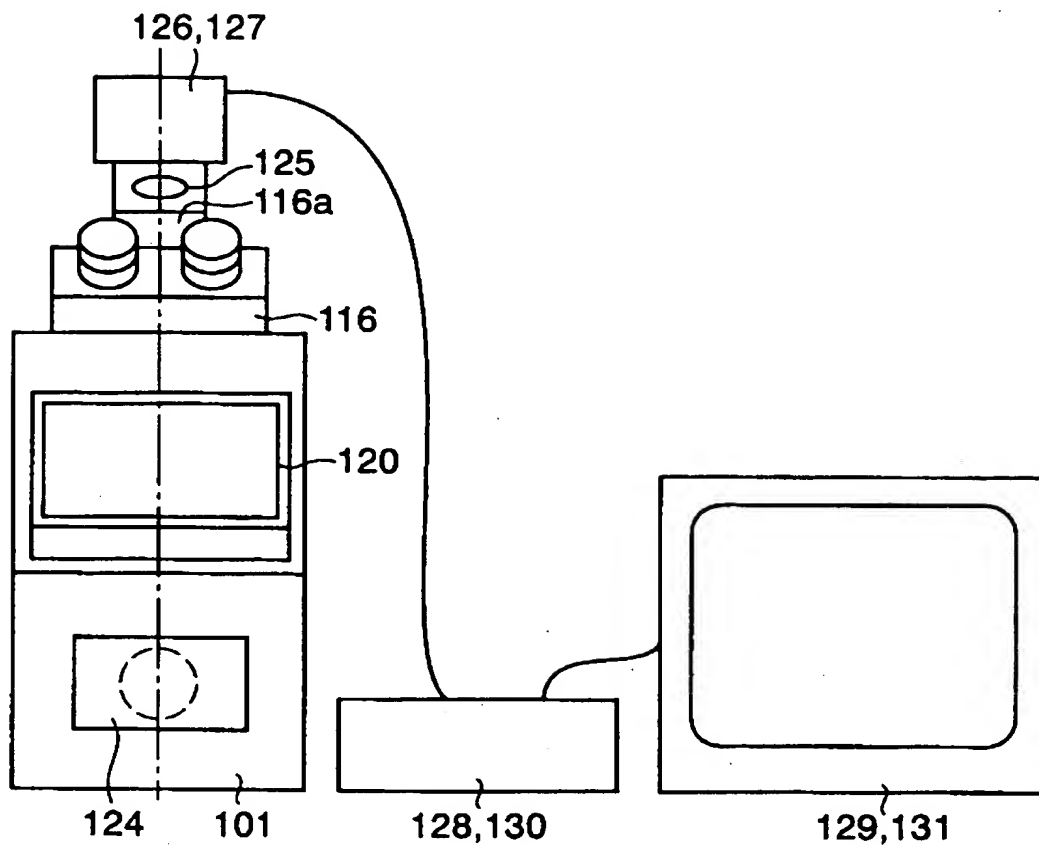


(b)

【図 9】



【図 1 0】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 有効な画像記録装置を効率的に組み合わせできるとともに、接眼レンズを必要としないモニタ観察や画像記録を容易に行うことのできる倒立型顕微鏡を提供する。

【解決手段】 顕微鏡本体 1 の前面側であって、接眼レンズ 1 7 が装着される鏡筒 1 6 より下方の観察者と相対する面に観察試料 2 の像を形成する前面ポート 1 8 を有する倒立型顕微鏡であって、前面ポート 1 8 に、観察試料 2 の像をフィルム面に露光撮影する写真撮影装置、観察試料の像を撮像素子で撮像しその画像データを出力するテレビカメラおよび観察試料の像を撮像しその画像データを静止画像として記録媒体に保存可能にしたデジタルカメラ装置を選択的に着脱可能にした。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000376]

1. 変更年月日 1990年 8月20日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号  
氏 名 オリンパス光学工業株式会社